

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-142078

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1339

(21)Application number : 11-324263 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

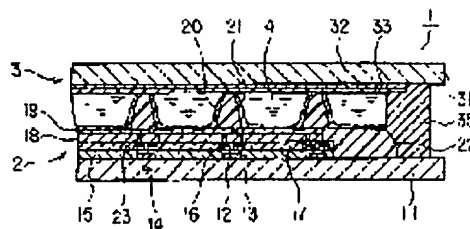
(22)Date of filing : 15.11.1999 (72)Inventor : HARUHARA  
KAZUYUKI  
MANABE ATSUYUKI  
YAMAMOTO  
TAKESHI  
HADO HITOSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which has a light-shielding spacer on one of the inner faces of a pair of substrates and which realizes both of good display performance and high yield.

SOLUTION: The liquid crystal display device 1 is equipped with a pair of substrates 2, 3 disposed facing each other and having electrode layers 19, 32 on the respective inner faces, a light-shielding spacer 20 to keep the gap between the substrates 2, 3 constant and formed on one inner face of the pair of substrates 2, 3, and a liquid crystal layer 4 held between the pair of substrates 2, 3. The spacer 20 contains a pigment and a plurality of kinds of polymers having different glass transition points.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-142078

(P2001-142078A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト*(参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-324263

(22)出願日 平成11年11月15日(1999.11.15)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 春原 一之

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 真鍋 敦行

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

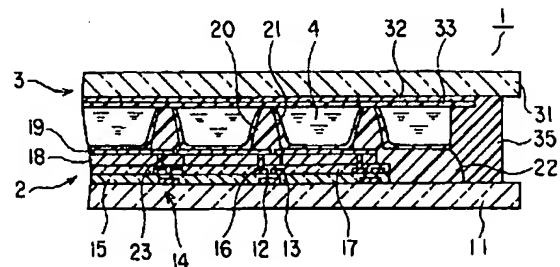
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】一対の基板のいずれかの対向面に遮光性のスペーサを有し且つ良好な表示性能と高い歩留まりとを同時に実現し得る液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明の液晶表示装置1は、対向して配置されそれぞれの対向面に電極層19、32が設けられた一対の基板2、3と、前記一対の基板2、3の一方の対向面に形成され前記一対の基板2、3間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサ20と、前記一対の基板2、3間に挟持された液晶層4とを具備し、前記スペーサ20は、顔料とそれぞれガラス転移点の異なる複数種のポリマーとを含有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、

前記スペーサは、顔料とそれぞれガラス転移点の異なる複数種のポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記スペーサは、ガラス転移点が170℃以下のポリマー及びガラス転移点が80℃以上のポリマーを含有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記スペーサは、ガラス転移点が100℃以上のポリマーを15質量%以下の濃度で含有することを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、

前記スペーサは、着色顔料と3質量%～20質量%の体質顔料とポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 前記スペーサに含まれる前記着色顔料及び前記体質顔料の濃度の和は40質量%以下であることを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、

前記スペーサは、顔料と平均分子量が15000～40000のポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 前記スペーサは、ポリマー種として平均分子量が15000～40000のポリマーのみを含有することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記一对の基板の前記スペーサが形成された面にその周縁部を遮光するように形成された周縁遮光層をさらに具備し、前記スペーサと前記周縁遮光層とは同一の材料からなることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板の前記スペーサが形成された面にその周縁部を遮光するように形成された周縁遮光層と、前記一对の基板間に挟持された液晶層

とを具備し、

前記スペーサ及び前記周縁遮光層は、20質量%～35質量%の顔料とポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 前記スペーサ及び前記周縁遮光層は同一の材料からなることを特徴とする請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記一对の基板の一方は、その対向面上に走査線と信号線と前記走査線及び前記信号線に接続されたスイッチング素子と前記スイッチング素子に接続された画素電極とを有するアクティブマトリクス基板であり、

前記一对の基板の他方は、その対向面上に共通電極を有する対向基板であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記アクティブマトリクス基板は、その対向面にカラーフィルタ層をさらに具備することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、特に、一对の基板のいずれかの対向面にこれら基板の間隔を一定に保つスペーサが形成された液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、それぞれの対向面に電極層が形成された一对の基板で液晶層を挟持した構造を有している。このような液晶表示装置においては、一对の基板間の間隔を均一に保つ必要があるため、一般に、粒径が均一なプラスチックビーズ等の粒子をこれら基板間にスペーサとして散在させている。

【0003】しかしながら、このような粒子状のスペーサは、基板上に散布する際に製造ラインを汚染するため、不良の原因となる。また、上記粒子が凝集した場合或いは散布密度が不均一である場合には、基板間の間隔を均一とすることができない。さらに、上記粒子が画素部に位置する場合、その近傍で液晶分子の配向不良が生じる。

【0004】そこで、上述した粒子状のスペーサを用いる代わりに、フォトリソグラフィ技術を用いて上記基板のいずれかの対向面に柱状体をスペーサとして形成することが行なわれている。この方法によれば、上述した散布を行う必要がないため、製造ラインが粒子で汚染されるのを防止することができる。また、所望の位置にスペーサを形成することができるため、基板間の間隔が不均一となることがない。さらに、上記柱状スペーサを断面形状が順テーパ状となるように形成すれば、スペーサの側面にもラビング処理を施すことができるため、上述した配向不良を抑制することができる。

【0005】ところで、上記柱状スペーサは主に光透過

性のポリマーで構成されているが、最近、ポリマーに顔料を含有させて柱状スペーサを遮光性とすることが提案されている。柱状スペーサを遮光性とした場合、スペーサの近傍で配向不良が生じたとしても、それが表示性能に影響を与えることは殆どない。したがって、良好な表示性能を実現することができるものと考えられる。

【0006】しかしながら、このような遮光性の柱状体をスペーサとして用いるには未だ以下に示す問題が残されている。

【0007】上述したように、柱状スペーサへの遮光性の付与はポリマーに顔料を含有させることにより行われる。このような遮光性スペーサの形成は、例えば、ネガ型の感光性樹脂と顔料とを混合してなるレジスト材料を用いて行われるが、このレジスト材料からなる薄膜レジスト膜をパターン露光した場合、光は表面領域で吸収され、深部へは到達しない。すなわち、レジスト膜の表面領域のみが硬化する。その結果、露光後のレジスト膜の現像プロセスは、硬化した表面領域をマスクとして用いた等方性エッチングのように進行し、硬化した表面領域の直下のレジスト材料までもが部分的にエッチングされる。

【0008】そのため、このような方法で作製した柱状スペーサは鼓のように中央部が括れた形状となり、その断面形状は部分的に逆テーパー状となる。したがって、柱状スペーサを遮光性とした場合には、柱状スペーサの側面へのラビング処理を可能とするために、現像後に加熱して、断面形状が順テーパー状となるようにスペーサを変形させなければならない。すなわち、現像直後の柱状スペーサは、加熱により適度に変形し得るものであることが望まれる。

【0009】ところが、そのようなスペーサは一般に機械的強度が弱く、ラビング処理の際に破壊されることがある。すなわち、柱状スペーサを遮光性とした場合、十分な機械的強度を有するスペーサを所望の形状に形成することが困難であり、したがって、表示性能及び歩留まりのいずれかが犠牲になってしまう。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、一对の基板のいずれかの対向面に遮光性のスペーサを有し且つ良好な表示性能と高い歩留まりとを同時に実現することが可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記スペーサは、顔料とそれぞれガラス転移点の異なる複数種のポリ

マーとを含有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0012】また、本発明は、対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記スペーサは、着色顔料と3質量%～20質量%の体質顔料とポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0013】さらに、本発明は、対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記スペーサは、顔料と平均分子量が15000～40000のポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0014】また、本発明は、対向して配置されそれぞれの対向面に電極層が設けられた一对の基板と、前記一对の基板の一方の対向面に形成され前記一对の基板間の間隔を一定に保つ遮光性のスペーサと、前記一对の基板の前記スペーサが形成された面にその周縁部を遮光するように形成された周縁遮光層と、前記一对の基板間に挟持された液晶層とを具備し、前記スペーサ及び前記周縁遮光層は、20質量%～35質量%の顔料とポリマーとを含有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明について図面を参照しながらより詳細に説明する。まず、本発明の第1～第4の実施形態に係る液晶表示装置（以下、LCDという）に共通する構造について図1を参照しながら説明する。

【0016】図1は、本発明の第1～第4の実施形態に係るLCDを概略的に示す断面図である。図1に示すLCD1は、TN型のカラー表示可能な液晶表示装置であって、対向して配置されたアクティブマトリクス基板2と対向基板3との間に挟持された液晶層4とで主に構成されている。なお、図1に示すLCD1は、通常、一对の偏光板で挟持され、背面側に光源が配置される。

【0017】アクティブマトリクス基板2は、ガラス等からなる透明基板11を有している。透明基板11の一方の主面上には、マトリクス状に形成された走査線12及び信号線13、並びにスイッチング素子である薄膜トランジスタ（以下、TFTという）14が形成されている。TFT14は、図1に示すように、例えば、走査線12とアモルファスシリコン等からなる半導体層15と信号線13と電極16とで構成することができる。なお、この場合、走査線12はゲート電極を兼ね、半導体層15の一部はチャネルを構成し、信号線13の一部と電極16とはソース・ドレインを構成する。

【0018】透明基板11のTFT14等が形成された面には、さらに、絶縁体からなるパッシベーション膜17、カラーフィルタ層18、及びITOのような透明導電材料等からなる画素電極19が順次形成されている。カラーフィルタ層18は、各画素電極19に対応して、通常、R、B、Gの3色の色領域で構成される。また、カラーフィルタ層18及びパッシベーション膜17にはスルーホール23が形成されており、画素電極19はそれぞれスルーホール23を介して電極16に電氣的に接続されている。

【0019】画素電極19上には、スペーサである遮光性の突起部20及び配向膜21が順次形成されている。また、透明基板11の周縁部には、一般に額縁と呼ばれる周縁遮光層22が形成されている。配向膜21は、例えばポリイミド等のように配向膜に一般的に用いられる透明樹脂で構成することができる。また、配向膜21には、ラビング処理のような配向処理が施されている。

【0020】対向基板3は、ガラス等からなる透明基板31を有している。透明基板31の一方の主面上には、ITOなどの透明導電材料からなる共通電極32及び配向膜33が順次形成されている。配向膜21と同様に、配向膜33も、例えばポリイミド等のように配向膜に一般的に用いられる透明樹脂で構成することができ、ラビング処理のような配向処理が施されている。

【0021】液晶層4は、液晶材料で構成されている。液晶材料は、液晶化合物や複数種の液晶化合物を混合してなる液晶組成物に加え、カイラル剤などの添加物をさらに含有することができる。

【0022】基板2、3は周囲を接着剤35や封止剤（図示せず）で固定されており、それらの間に閉空間を形成している。この接着剤35としては、例えば、熱硬化型或いは紫外線硬化型のアクリル系及びエポキシ系接着剤等が用いられる。上記液晶材料は、基板2、3、接着剤35、及び封止剤が形成する空間を満たしており、液晶層4を形成している。なお、基板の周辺部には、銀ペースト等からなる電極転移材（トランスファ：図示せず）が配置され、アクティブマトリクス基板2側から対向基板3の共通電極32に電圧を印加可能とされている。

【0023】さて、本発明の第1～第4の実施形態に係るLCD1は、遮光性の突起部20の組成が異なること以外はほぼ同様の構造を有している。以下、突起部20の組成について各実施形態毎に説明する。

【0024】第1の実施形態に係るLCD1において、遮光性の突起部20は、顔料とそれぞれガラス転移点の異なる複数種のポリマーとを含有している。上述したように、レジスト材料として、単に顔料と感光性樹脂とを混合したものをを用いた場合、十分な機械的強度を有するスペーサを所望の形状に形成することが困難である。本発明者らは、ポリマーのガラス転移点が機械的強度や熱

変形性と相関していることに着目した。すなわち、一般に、ガラス転移点の高いポリマーを用いた場合に高い機械的強度が得られる傾向にあり、ガラス転移点の低いポリマーを用いた場合に高い熱変形性が得られる傾向にあるので、顔料とそれぞれガラス転移点の異なる複数種のポリマーを含む感光性樹脂とを含有するレジスト材料を用いて突起部20を形成すれば、機械的強度及び熱変形性の双方の要求を容易に満足させることが可能となるのである。

【0025】この感光性樹脂は、ガラス転移点の異なるものであればどのような種類のポリマーを含有してもよいが、ガラス転移点が170℃以下のポリマーとガラス転移点が80℃以上のポリマーとを含有することが好ましい。このような感光性樹脂を含有するレジスト材料を用いた場合、上述した効果が顕著となる。

【0026】上記感光性樹脂は、上述したポリマーに加え、一般にレジスト材料に用いられる感光性樹脂に含まれる様々な化合物を含有することができる。例えば、上述した感光性樹脂は、通常、上記ポリマーに加えて、それらのモノマーやダイマーのように反応性のより高い化合物、すなわちレジスト材料に光硬化性を付与する化合物を含有している。

【0027】このレジスト材料は、上記感光性樹脂に加え、さらに顔料を含有している。この顔料は、突起部20に遮光性を付与し且つ突起部20を絶縁性に維持するものであれば特に制限はないが、通常は着色顔料、特に黒色顔料やR、G、Yの顔料の混合物のように、単独で或いは混合されて黒色を呈する顔料が用いられる。

【0028】上述したレジスト材料は、ガラス転移点がより高いポリマー、例えばガラス転移点が100℃以上のポリマーを、硬化後の突起部20中の濃度が15質量％以下となるように含有することが好ましく、10質量％以下となるように含有することがより好ましい。また、このレジスト材料は、ガラス転移点がより低いポリマー、例えばガラス転移点が100℃未満のポリマーを、硬化後の突起部20中の濃度が2質量％以上となるように含有することが好ましく、3質量％～5質量％となるように含有することがより好ましい。一般に、ガラス転移点がより高いポリマーの濃度やガラス転移点がより低いポリマーの濃度を上記範囲内とした場合、機械的強度と熱変形性とのバランスが良好となる。

【0029】次に、第2の実施形態に係るLCD1の突起部20について説明する。第2の実施形態に係るLCD1において、遮光性の突起部20は、着色顔料と3質量％～20質量％の体質顔料とポリマーとを含有している。

【0030】上述した機械的強度や熱変形性は、突起部20に含有されるポリマーによってのみ決定される訳ではなく、それら特性には顔料も少なからず影響を与えている。したがって、突起部20中の顔料濃度を制御すれ

ば、機械的強度や熱変形性を变化させることができる。しかしながら、突起部20中の着色顔料濃度を大きく変化させた場合、突起部20の遮光性までもが変化してしまう。

【0031】これに対し、本実施形態において、突起部20は体質顔料を含有している。体質顔料は、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、及び酸化チタン等のような白色顔料である。突起部20中に白色顔料を含有させた場合、突起部20に入射した光は体質顔料の表面で反射され、反射した光は着色顔料で吸収される。そのため、突起部20中に体質顔料を含有させたとしても、突起部20の遮光性が影響を受けることは殆どない。すなわち、突起部20の遮光性に殆ど影響を与えることなく、機械的強度や熱変形性を制御することができる。

【0032】本実施形態において、突起部20に含まれる体質顔料の濃度は3質量%～20質量%である。体質顔料の濃度が3質量%未満である場合、突起部20の機械的強度を向上させる効果を得ることができない。また、体質顔料の濃度が20質量%を超える場合、突起部20の熱変形性が不十分となる。

【0033】本実施形態において、突起部20に含まれる着色顔料と体質顔料との濃度の和は、40質量%以下であることが好ましく、25質量%～40質量%であることがより好ましい。上記濃度の和を上記範囲内とすることにより、機械的強度及び熱変形性の双方の要求を容易に満足させることが可能となる。

【0034】また、本実施形態において、突起部20は、着色顔料と体質顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料を用いて形成することができる。なお、このレジスト材料中の体質顔料の濃度は、硬化時に3質量%～20質量%となるように調節しておく必要がある。

【0035】本実施形態において、レジスト材料に用いられる着色顔料は、突起部20に遮光性を付与し且つ突起部20を絶縁性に維持するものであれば特に制限はなく、通常は、黒色顔料やR、G、Yの顔料の混合物のように、単独で或いは混合されて黒色を呈する顔料が用いられる。また、本実施形態において、感光性樹脂としては、例えば、レジスト材料に一般に含有される感光性樹脂を用いることができる。

【0036】次に、第3の実施形態に係るLCD1の突起部20について説明する。第3の実施形態に係るLCD1において、遮光性の突起部20は、顔料と平均分子量が15000～40000のポリマーとを含有している。なお、ここでいう平均分子量とは、重量平均分子量である。

【0037】突起部20の熱変形性は、同種のポリマーを用いたとしても、その平均分子量に応じて異なる。すなわち、熱変形性は、ポリマーの平均分子量が高い場合に低く、ポリマーの平均分子量が低い場合に高くなる傾向にある。さらに、本来、ポリマーが機械的強度に与え

る影響は、その分子構造のみに基づいているものと考えられるが、実際には、ポリマーの分子量も機械的強度に大きな影響を与える。

【0038】本発明者らは、このような知見に基づいて、ポリマーの分子量と機械的強度及び熱変形性との関係を調べたところ、突起部20が平均分子量15000以上のポリマーを含有する場合に十分な機械的強度が得られ、平均分子量40000以下のポリマーを含有する場合に十分な熱変形性が得られることを見出した。すなわち、顔料濃度を十分な遮光性が得られる程度とした場合、突起部20が平均分子量15000～40000のポリマーを含有すれば、機械的強度及び熱変形性の双方の要求を容易に満足させることが可能となる。

【0039】本実施形態において、突起部20に含まれる全ての種類のポリマーは15000～40000の平均分子量を有することが好ましい。この場合、上述した効果が顕著となる。

【0040】本実施形態において、突起部20は、例えば、顔料と平均分子量が15000～40000のポリマーを含む感光性樹脂とを含有するレジスト材料を用いて形成することができる。一般に、感光性樹脂の平均分子量は硬化することにより増加するが、劇的に増加することはない。したがって、このようなレジスト材料を用いることにより、平均分子量が概ね15000～40000のポリマーを含有する突起部20を形成することができる。

【0041】本実施形態において、レジスト材料に用いられる顔料は、突起部20に遮光性を付与し且つ突起部20を絶縁性に維持するものであれば特に制限はなく、通常は着色顔料、特に黒色顔料やR、G、Yの顔料の混合物のように単独で或いは混合されて黒色を呈する顔料が用いられる。また、本実施形態において、感光性樹脂は、上述したポリマーに加えて、一般にレジスト材料に用いられる感光性樹脂に含まれる様々な化合物を含有することができる。

【0042】次に、第4の実施形態に係るLCD1の突起部20について説明する。第4の実施形態に係るLCD1において、遮光性の突起部20は、20質量%～35質量%の顔料とポリマーとを含有している。また、第4の実施形態に係るLCD1においては、周縁遮光層22も20質量%～35質量%の顔料とポリマーとを含有している。

【0043】突起部20及び周縁遮光層22は、ともに遮光性を有し、組成もほぼ同様である。したがって、突起部20及び周縁遮光層22を同時に形成することにより、製造プロセスを簡略化し、製造コストを低減させることができる。しかしながら、この場合、突起部20の機械的強度及び熱変形性に関する要求だけでなく、周縁遮光層22についての要求も同時に満足させなければならない。すなわち、周縁遮光層22には、突起部20の

高さと同程度に薄くても十分な遮光性を有することが求められる。

【0044】これに対し、本実施形態においては、突起部20及び周縁遮光層22の双方が20質量%～35質量%の濃度で顔料を含有する。顔料の濃度が20質量%以上であれば、周縁遮光層22の厚さが突起部20の高さと同程度であっても十分な遮光性を得ることができ、しかも、突起部20の機械的強度に関する要求も満足させることができる。また、顔料の濃度が35質量%以上であれば、十分な熱変形性を実現することができる。すなわち、突起部20と周縁遮光層22とを、顔料及び感光性樹脂を含有する同一のレジスト材料を用いて同時に形成することが可能となる。

【0045】本実施形態において、レジスト材料に用いられる顔料は、突起部20及び周縁遮光層22に遮光性を付与し且つそれらを絶縁性に維持するものであれば特に制限はなく、通常は着色顔料、特に黒色顔料やR、G、Yの顔料の混合物のように単独で或いは混合されて黒色を呈する顔料が用いられる。また、本実施形態において、感光性樹脂としては、例えば、レジスト材料に一般に含有される感光性樹脂を用いることができる。

【0046】上述した第4の実施形態のように、第1～第3の実施形態に係るLCD1においても突起部20及び周縁遮光層22を同時に形成することが好ましい。この場合、製造プロセスを簡略化し、製造コストを低減させることができる。

【0047】以上説明した第1～第4の実施形態において、突起部20は、通常、柱状或いはバンプ状に形成されるが、基板2、3間に液晶材料を注入可能であれば壁状に形成されてもよい。また、突起部20は、画素電極19に対応する画素領域に形成するよりは、非画素領域に形成することがより好ましい。この場合、より高い開口率を実現することができる。さらに、上述した第1～第4の実施形態においては、突起部20をアクティブマトリクス基板2に形成したが、突起部20は対向基板3に形成してもよく、アクティブマトリクス基板2及び対向基板3の双方に形成してもよい。また、第1～第4の実施形態では、ネガ型のレジスト材料を用いて突起部20を形成したが、ポジ型のレジスト材料を用いることもできる。

【0048】また、第1～第4の実施形態においては、LCD1をTN型としたが、STN型、GH型、ECB型、及び強誘電性液晶を用いるタイプのように他の表示モードを採用することもできる。さらに、LCD1は、透過型に限られるものではなく、反射型であってもよい。

【0049】また、第1～第4の実施形態においては、アクティブマトリクス駆動方式を採用したが、単純マトリクス駆動方式を採用してもよい。すなわち、画素電極19、共通電極32、走査線12、信号線13、及びT

FT14等を形成する代わりに、基板2、3のそれぞれの対向面に、これら基板間で互いに直交するように複数の帯状電極層を形成してもよい。

【0050】さらに、第1～第4の実施形態においては、カラーフィルタ層18をアクティブマトリクス基板2に設けたが、対向基板3に設けてもよい。また、第1～第4の実施形態に係るLCD1はカラーフィルタ層18を有するフルカラータイプであるが、LCD1がモノクロタイプである場合は、カラーフィルタ層18は必ずしも設ける必要はない。

【0051】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0052】（実施例1）図1に示すLCD1を以下に示す方法により作製した。まず、厚さ0.7mmのコーニング社製#1737ガラス基板11の一方の主面上への成膜とパターニングとを繰り返すことにより、走査線12、信号線13、及びチャネルがアモルファスシリコンからなるTFT14等を形成した。

【0053】次に、ガラス基板11のTFT14等を形成した面にパッシベーション膜17を形成した後、このパッシベーション膜17上に、赤の顔料を分散させた富士ハントテクノロジー社製の紫外線硬化型アクリル樹脂レジストをスピナーを用いて塗布し、このレジスト膜を、フォトマスクを用いることにより赤の画素に対応してパターン露光した。なお、この露光には、波長365nmの光を用い、露光量は100mJ/cm<sup>2</sup>とした。その後、露光後のレジスト膜を、TMAH水溶液で50秒間現像することにより、赤（R）の色領域を形成した。

【0054】同様の方法により、パッシベーション膜17上に緑（G）の色領域及び青（B）の色領域を形成し、これらを230℃で1時間焼成することにより、R、B、Gの色領域を有する膜厚3.0μmのカラーフィルタ層18を形成した。このとき、カラーフィルタ層18等にはスルーホール23も形成した。

【0055】次に、カラーフィルタ層18上に、スパッタリング法によりITO膜を形成し、このITO膜をパターニングすることにより画素電極19を形成した。なお、画素電極19とTFT14とはスルーホール23を介して電氣的に接続されている。

【0056】次に、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0μmの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、R、G、Yの顔料の混合物とガラス転移点が90℃のアクリルエポキシポリマーとガラス転移点が130℃の親水性アクリルエポキシポリマーとを含有する富士ハントテクノロジー社製の感光性のカーボンレス黒色樹脂を用いた。このようにして形成したレジスト膜を90℃で10分間乾燥させた後、所定のパターンの開口部が形成されたフォトマスクを用いてパタ



ーン露光した。なお、この露光には、波長365nmの光を用い、露光量は500mJ/cm<sup>2</sup>とした。その後、露光後のレジスト膜を、pH11.5のアルカリ水溶液を用いて現像し、さらに200℃で60分間焼成することにより、厚さ5.0μmの柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を形成した。このようにして形成した柱状スペーサ20を調べたところ、柱状スペーサ20は順テーパ状の断面形状を有していた。

【0057】その後、基板11の柱状スペーサ20を形成した面に、日本合成ゴム社製のAL-1051を塗布して厚さ500オングストロームの薄膜を形成し、この薄膜にラビング処理を施すことにより配向膜21を形成した。なお、このラビング処理の際に、柱状スペーサ20が破壊されることはなかった。以上のようにして、アクティブマトリクス基板2を得た。

【0058】次に、一方の主面にITOからなる共通電極32を有する厚さ0.7mmのコーニング社製#1737ガラス基板31を準備し、上述した配向膜21と同様の方法により、このガラス基板31の共通電極32が形成された面に配向膜33を形成した。以上のようにして対向基板3を得た。

【0059】その後、対向基板3の配向膜33を形成した面の周縁部（注入口に相当する部分を除く）に接着剤35を印刷し、その周辺に設けた電極転移電極（図示せず）上に銀ペーストを配置した。次に、配向膜21と配向膜33とが対向するように、及び配向膜21、33のラビング方向が直交するようにアクティブマトリクス基板2と対向基板3とを重ね合せ、さらに加熱して接着剤35を硬化させることにより、それらを貼り合せてなる液晶セルを形成した。

【0060】次に、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図1に示すLCD1を作製した。

【0061】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20及び周縁遮光層22は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0062】さらに、上述した方法で図1に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0063】（実施例2）図2は、本発明の実施例2に係るLCD1を概略的に示す断面図である。なお、図2に示すLCD1は、図1に示すLCD1とは、カラーフィルタ層18が対向基板3に設けられ、アクティブマトリクス基板2に周縁遮光層22が設けられていない点のみ異なっている。したがって、同様の構成部材には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0064】図2に示すLCD1を、以下に示す方法により作製した。まず、厚さ0.7mmのコーニング社製

#1737ガラス基板11の一方の主面上への成膜とパターンニングとを繰り返すことにより、走査線12、信号線13、及びチャネルがアモルファスシリコンからなるTFT14等を形成した。

【0065】次に、ガラス基板11のTFT14等を形成した面にパッシベーション膜17を形成した。このとき、パッシベーション膜17にはスルーホール23も形成した。その後、パッシベーション膜17上に、スパッタリング法によりITO膜を形成し、このITO膜をパターンニングすることにより画素電極19を形成した。なお、画素電極19とTFT14とはスルーホール23を介して電氣的に接続されている。

【0066】次に、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0μmの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、黒色顔料とガラス転移点が80℃のポリマーとガラス転移点が110℃のポリマーとを含有する紫外線硬化型のアクリル樹脂レジストを用いた。このようにして形成したレジスト膜を90℃で10分間乾燥させた後、12μmφの開口部が形成されたフォトリソマスクを用いてパターン露光した。なお、この露光には、波長365nmの光を用い、露光量は200mJ/cm<sup>2</sup>とした。その後、露光後のレジスト膜をpH11.5のアルカリ水溶液を用いて現像した。以上のようにして形成した柱状体は、中央が括れた柱形状を有していた。

【0067】この柱状体を220℃に加熱してバンパ状の形状へと変形させ、この温度を60分間ホールドすることにより、バンパ上の柱状体を完全に硬化させた。以上のようにして、順テーパ状の断面形状を有する柱状スペーサ20を形成した。

【0068】その後、基板11の柱状スペーサ20を形成した面に、日本合成ゴム社製のAL-1051を塗布して厚さ500オングストロームの薄膜を形成し、この薄膜にラビング処理を施すことにより配向膜21を形成した。なお、このラビング処理の際に、柱状スペーサ20が破壊されることはなかった。以上のようにして、アクティブマトリクス基板2を得た。

【0069】次に、一方の主面にカラーフィルタ層18及びITOからなる共通電極32が順次形成された厚さ0.7mmのコーニング社製#1737ガラス基板31を準備し、上述した配向膜21と同様の方法により、このガラス基板31の共通電極32が形成された面に配向膜33を形成した。以上のようにして対向基板3を得た。

【0070】その後、実施例1で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図2に示すLCD1を作製した。

【0071】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0072】さらに、上述した方法で図2に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0073】(実施例3) 柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を以下に示す方法により形成したこと以外は実施例1に示したのと同様の方法により図1に示すLCD1を作製した。すなわち、実施例1に示したのと同様の方法により基板11の一方の主面上に画素電極19等を形成した後、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と体質顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0 $\mu$ mの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、R、G、Yの顔料の混合物22質量%と体質顔料である酸化チタン5質量%とを含有する富士ハントテクノロジー社製の感光性のカーボンレス黒色樹脂を用いた。

【0074】このようにして形成したレジスト膜に、実施例1に示したのと同様の処理を施すことにより、厚さ5.0 $\mu$ mの柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を形成した。このようにして形成した柱状スペーサ20を調べたところ、柱状スペーサ20は順テーパ状の断面形状を有していた。

【0075】その後、実施例1で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図1に示すLCD1を作製した。

【0076】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20及び周縁遮光層22は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0077】さらに、上述した方法で図1に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0078】(実施例4) 柱状スペーサ20を以下に示す方法により形成したこと以外は実施例2に示したのと同様の方法により図2に示すLCD1を作製した。すなわち、実施例2に示したのと同様の方法により基板11の一方の主面上に画素電極19等を形成した後、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と体質顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0 $\mu$ mの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、黒色顔料25質量%と体質顔料である硫酸バリウム10質量%とを含有する紫外線硬化型のアクリル樹脂レジストを用いた。

【0079】このようにして形成したレジスト膜に、実施例2に示したのと同様の処理を施すことにより、バンパ状の形状を有する柱状スペーサ20を形成した。

【0080】その後、実施例2で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図2に示すLCD1を作製した。

【0081】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0082】さらに、上述した方法で図2に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0083】(実施例5) 柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を以下に示す方法により形成したこと以外は実施例1に示したのと同様の方法により図1に示すLCD1を作製した。すなわち、実施例1に示したのと同様の方法により基板11の一方の主面上に画素電極19等を形成した後、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0 $\mu$ mの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、R、G、Yの着色顔料の混合物と平均分子量が35000のアクリルエポキシポリマーと平均分子量が25000の親水性アクリルポリマーとを含有する富士ハントテクノロジー社製の感光性のカーボンレス黒色樹脂を用いた。

【0084】このようにして形成したレジスト膜に、実施例1に示したのと同様の処理を施すことにより、厚さ5.0 $\mu$ mの柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を形成した。このようにして形成した柱状スペーサ20を調べたところ、柱状スペーサ20は順テーパ状の断面形状を有していた。また、これら柱状スペーサ20及び周縁遮光層22に含まれるポリマー種の平均分子量は、いずれも15000~40000の範囲内にあった。

【0085】その後、実施例1で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図1に示すLCD1を作製した。

【0086】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20及び周縁遮光層22は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0087】さらに、上述した方法で図1に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0088】(実施例6) 柱状スペーサ20を以下に示す方法により形成したこと以外は実施例2に示したのと同様の方法により図2に示すLCD1を作製した。すなわち、実施例2に示したのと同様の方法により基板11の一方の主面上に画素電極19等を形成した後、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0μmの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、黒色顔料と平均分子量が25000のポリマーとを含有する紫外線硬化型のアクリル樹脂レジストを用いた。

【0089】このようにして形成したレジスト膜に、実施例2に示したのと同様の処理を施すことにより、バンパ状の形状を有する柱状スペーサ20を形成した。なお、この柱状スペーサ20に含まれるポリマー種の平均分子量は、いずれも15000~40000の範囲内にあった。

【0090】その後、実施例2で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図2に示すLCD1を作製した。

【0091】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0092】さらに、上述した方法で図2に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0093】(実施例7) 柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を以下に示す方法により形成したこと以外は実施例1に示したのと同様の方法により図1に示すLCD1を作製した。すなわち、実施例1に示したのと同様の方法により基板11の一方の主面上に画素電極19等を形成した後、基板11の画素電極19を形成した面に、着色顔料と感光性樹脂とを含有するレジスト材料をスピナーを用いて6.0μmの厚さに塗布した。このレジスト材料としては、R、G、Yの着色顔料の混合物を28質量%の濃度で含有する富士ハントテクノロジー社製の感光性のカーボンレス黒色樹脂を用いた。

【0094】このようにして形成したレジスト膜に、実施例1に示したのと同様の処理を施すことにより、厚さ5.0μmの柱状スペーサ20及び周縁遮光層22を形成した。このようにして形成した柱状スペーサ20を調べたところ、柱状スペーサ20は順テーパ状の断面形状を有していた。

【0095】その後、実施例1で説明したのと同様の方法により、液晶セルを形成し、この液晶セルに通常の方法により液晶材料を注入し、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。以上のようにして、図1に示すLCD1を作製した。

【0096】上述した方法により作製したLCD1の表示性能について調べたところ、配向不良に基づく画質の低下は確認されず、極めて高い表示性能を実現することができた。また、柱状スペーサ20及び周縁遮光層22は十分な遮光性を有していることが確認された。

【0097】さらに、上述した方法で図1に示すLCD1の製造を繰り返した。その結果、極めて高い歩留まりを実現することができた。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、所定の組成のレジスト材料を用いて一対の基板のいずれかの対向面に遮光性スペーサを形成すること、すなわち遮光性スペーサを所定の組成とすることにより、遮光性スペーサの機械的強度及び熱変形性の双方を向上させることができる。したがって、本発明によると、遮光性スペーサを所望の形状に形成すること並びに配向処理による遮光性スペーサの破壊等を防止することが可能となる。

【0099】すなわち、本発明によると、一対の基板のいずれかの対向面に遮光性のスペーサを有し且つ良好な表示性能と高い歩留まりとを同時に実現することが可能な液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

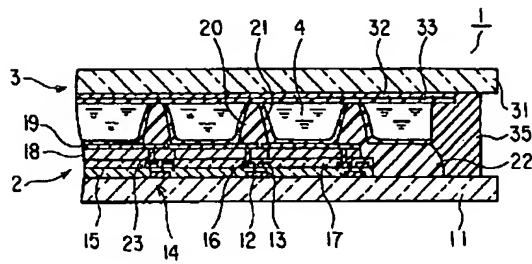
【図1】本発明の第1~第4の実施形態に係る液晶表示装置を概略的に示す断面図。

【図2】本発明の実施例に係る液晶表示装置を概略的に示す断面図。

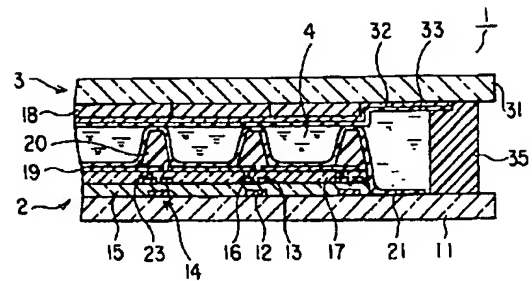
【符号の説明】

1…液晶表示装置 ; 2…アクティブマトリクス基板 ; 3…対向基板  
4…液晶層 ; 11, 31…透明基板 ; 12…走査線  
13…信号線 ; 14…薄膜トランジスタ ; 15…半導体層  
16…電極 ; 17…パッシベーション膜 ; 18…カラーフィルタ層  
19…画素電極 ; 20…突起部 ; 21, 33…配向膜  
22…周縁遮光層 ; 23…スルーホール ; 32…共通電極  
35…接着剤

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 武志  
埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内

(72)発明者 羽藤 仁  
埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内  
Fターム(参考) 2H089 LA09 LA14 MA01X MA04X  
PA02 PA07 QA02 QA12 TA09  
TA12 TA13